

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY DEVELOPMENT FOR
PRATHOMSUKSA 5th STUDENTS THROUGH ACTIVE LEARNING MANAGEMENT

นภาพร สว่างอารมณ์¹ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี² สุณิสา สุมิรัตนะ³
Napapron Sawangarrom¹, Chommanad Cheausuwantavee², Sunisa Sumirattana³

Corresponding author, e-mail: napapron.aoy@g.swu.ac.th

Received: May 14, 2019; Revised: May 29, 2020; Accepted: June 8, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2/2562 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) จากห้องเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้แผนการทดลอง One-Group Pretest – Posttest Design ใช้เวลาทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐาน โดยสถิติ t-test for dependent samples และสถิติ t-test for one sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้น มีจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

¹นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ABSTRACT

The purpose of this research were to compare the ability in mathematical problem solving of students: before and after receiving active learning management and to compare the ability in mathematical problem solving of students with a criteria of eighty percent. The samples used in this study consisted of the prathomsuksa 5th students currently studying in the second semester of the 2019 academic year at Anubanchonburi school, was 1 classroom of 39 students chosen through Cluster Random Sampling by creating a classroom sampling unit from 6 mixed ability prathomsuksa^{5th} classrooms. The instrument used in this experiment were active learning lesson plans and the mathematical problem solving ability test. Using the One Group Pretest - Posttest Design for the duration of the experiment lasted for 16 periods, 50 minutes per period. The statistics used in data analysis were Mean, Standard Deviation and the hypothesis testing by t-test for dependent samples and t-test for one sample statistics. The results of the research showed: 1) The mathematical problem solving ability of the students after receiving active learning management were higher at a statistical significance of .01 level. 2) The mathematical problem solving ability of prathomsuksa^{5th} students after receiving active learning management were higher than the criterion of eighty percent, at a statistical significance of .01 level. 3) The 39 students after receiving active learning management were able to solve the mathematical problem solving to be good level 100 percent of all students.

Keywords: Active Learning Management; Aathematical Problem Solving Ability

บทนำ

โลกยุคศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และการศึกษา การจัดการกระบวนการเรียนรู้จึงพยายามเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยาย มาเป็นครูออกแบบกิจกรรมในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) ให้นักเรียนใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ได้อย่างรวดเร็ว นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน เรียกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบนี้ว่า Active Learning ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Office of the Basic Education Commission : OBEC, 2015, p.1)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้

คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ministry of Education, 2017, p.1) ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญและมีความจำเป็นมากมายหลายประการ แต่การจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์กลับยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งเมื่อดูจากผลการทดสอบ PISA 2015 (The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2017, p.15) พบว่าคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผลการประเมินด้วยข้อสอบมาตรฐานในการสอบปลายปีของนักเรียน ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการสอบปลายปีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการทดสอบจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 38.93 (Anubanchonburi School, 2019, p.41) โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา

ได้กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบโดยใช้ข้อสอบกลางที่เน้นการคิดวิเคราะห์ผ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Office of Education Testing, 2017) การทดสอบทางการศึกษาเป็นสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องเข้ารับการทดสอบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียน และจากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูส่วนใหญ่ยังไม่ได้จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรืออาจมีปัจจัยมาจากปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ อาจเนื่องมาจากผู้สอนยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายคือนักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ขาดการเรียนรู้ร่วมกันในการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญยิ่ง (Aumporn Mekanong, 2016, p.39) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อันนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้ครูผู้สอนต้องมีกลยุทธ์ใหม่ ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนสนใจที่จะคิดและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนต้องยึดหลัก สอนน้อย เรียนมาก ครูผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้เพื่ออำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือทำ แล้วการเรียนรู้จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง (Vicharn Panich, 2012, p.15)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน บทบาทของผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบระหว่างการทำงาน ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน (Lorenzen M, 2001, p.1) นอกจากนี้ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเองหรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมกันสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน หรืออีกนัยหนึ่งคือการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้ฟังอย่างเดียว (Passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล (Sakda Chaikitpinyo, 2005, p.12) ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic situation) ได้ (Taweewat Watthanakuljaroen, 2006, p.2)

การแก้ปัญหาเป็นการทำงานที่ใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นทั้งทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหาและการหาคำตอบของปัญหา และกระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีกฎวิเคราะห์และวางแผนโดยมีการใช้เทคนิคต่างๆ ประกอบ (Aumporn Mekanong, 2016, p.39) ซึ่งหนึ่งในองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนสามารถตีความ ทำความเข้าใจปัญหา จำแนก แยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกจากกัน (Chommanad Cheausuwantavee, 1999, p.125)

วิธีสอนคณิตศาสตร์ ไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด การเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ครูต้องสามารถเลือกวิธีสอนได้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและบริบทที่เกี่ยวข้อง (Chommanad Cheausuwantavee, 2018, p.41) ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตร Junior English Program โรงเรียนอนุบาลชลบุรี พบว่า การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังประสบผลสำเร็จ ไม่สูงสุดตามศักยภาพของผู้เรียน อาจเนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ยังตอบสนองความสามารถของผู้เรียนได้ ไม่เพียงพอ หรือแม้แต่โครงสร้างเวลาเรียนที่ถูกปรับให้ เป็นไปตามแนวทางของหลักสูตร Junior English Program ที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ กับครูไทยลดลง ผู้วิจัยจึงใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อปรับเปลี่ยนบทบาทของนักเรียน ให้ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเองอย่างเต็มเวลา ส่งเสริมให้ใช้เวลาในการจัดการ เรียนรู้ในภาคภาษาไทยอย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดทักษะใน การแก้ปัญหาอันนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการ แก้ไขปัญหาได้ นอกจากนี้นอกจากนี้การเตรียมความ พร้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถือเป็นสิ่งที่ สำคัญ เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ต้องได้รับการทดสอบทาง การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา ต่อไป การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาใน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่ จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความพร้อมสำหรับอนาคต และจากการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม ความสามารถในการคิดและยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มี กระบวนการที่หลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสพบ ประสบการณ์ใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการ แก้ไขปัญหา และเนื่องจากผลการประเมินด้วยข้อสอบ มาตรฐานที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ในการสอบปลายปีของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่พัฒนาโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบโดยใช้ ข้อสอบกลางที่เน้นถึงระดับการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงมี ความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มาใช้ในการ พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีการเน้นถึงระดับการคิดวิเคราะห์เพื่อพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งเป็นแนวทาง

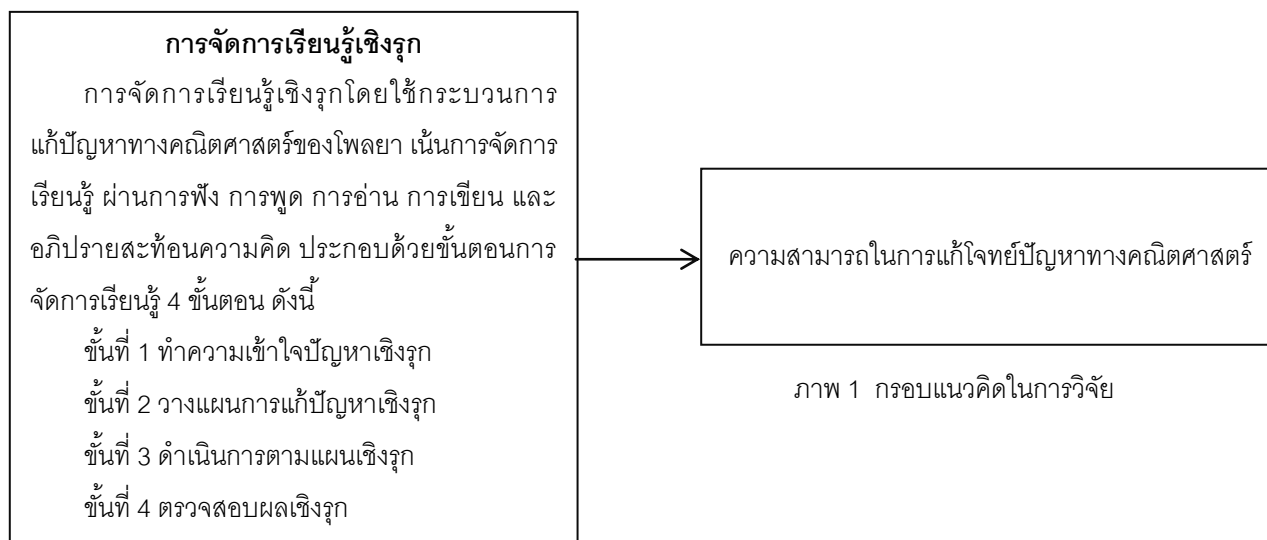
ในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เพื่อทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกับเพื่อน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา (Polya G, 1957, p.16-17) มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล โดยสำนักทดสอบ ทางการศึกษา ได้กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบโดยใช้ ข้อสอบมาตรฐานในการสอบปลายปีที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ผ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Office of Education Testing, 2017) ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการ แก้ไขปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การ จัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้กระบวนการ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกจำนวนร้อยละ 80 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี หลักสูตร Junior English Program เป็นหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่โรงเรียนกำหนดขึ้น ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการอนุมัติให้เป็นหลักสูตรนำร่องในรายวิชาคณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, ภาษาอังกฤษ และภาษาอังกฤษ จัดการเรียนรู้ด้วยภาษาไทย โดยครูไทยควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ด้วยภาษาอังกฤษโดยครู

ต่างชาติ จำนวน 6 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 224 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี หลักสูตร Junior English Program ในส่วนของการจัดการเรียนรู้ด้วยภาษาไทย โดยครูไทย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ซึ่งแบ่งเนื้อหาได้ดังนี้ 1) ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม 2) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 3) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัย แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One-group pretest-posttest design) (Pichit Ritcharoon, 2018, p.123-124) ดังนี้

สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
O_1	X	O_2

O_1 แทน การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest observation)

X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)

O_2 แทน การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest observation)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย คือ

1. เครื่องมือทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จำนวนทั้งสิ้น 8 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 16 คาบ

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิดปรนัย จำนวน 20 ข้อ

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2660) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งสิ้น 8 แผนการจัดการเรียนรู้และนำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ การวัดประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้ และความสอดคล้อง

ของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสอดคล้องในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ตั้งแต่ .67 – 1.00 และแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการพิมพ์ และเกณฑ์การตรวจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 37 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลา จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขในส่วนของความชัดเจนของข้อกำหนดในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 และ 8 ปรับรูปแบบตัวตัวอักษรในใบกิจกรรมให้อ่านง่ายขึ้น รวมไปถึงเพิ่มเกณฑ์การให้คะแนนและกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจนในการตรวจสอบผู้สังเกต

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาจุดมุ่งหมายของการวัดประเมินผล มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เลือกประเภทของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิดปรนัย มี 4 ตัวเลือก กำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ

โดยให้มีการกระจายครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบ

2. สร้างแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิดปรนัยตามคุณลักษณะที่กำหนด จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเกินจำนวนที่ต้องการใช้ เพื่อใช้สำหรับการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาใช้ในการทดสอบต่อไปและนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นคัดเลือกแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ได้ค่า IOC ที่เท่ากับ 1.0 จำนวน 29 ข้อ

3. นำแบบทดสอบ จำนวน 29 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลชลบุรีภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 29 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมาแล้ว จากนั้นนำผลการตรวจมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .28 - .76 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 - .73

4. นำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม เพื่อคำนวณหาค่าหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .28 - .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .25 - .69 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ .857

วิธีการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ให้เข้าใจถึงเข้าใจถึงขั้นตอน

กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติตนได้ถูกต้อง และให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตรวจแล้วบันทึกเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 16 คาบเรียน

3. เมื่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกครบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้เวลา 1 คาบเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ t-test for dependent samples statistic และ t-test for one sample statistic

ผลวิจัย

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	k	\bar{X}	s	t	p
ก่อน	39	20	9.51	2.71	21.10**	.00
หลัง	39	20	41.17	2.28		

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตาราง 1 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ดังตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	k	\bar{X}	s	μ_0 (80%)	t	p
	39	20	17.41	2.28	16	47.40**	.00

** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตาราง 2 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.41 คิดเป็นร้อยละ 87.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

3. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ระดับความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ดีมาก	33	84.62
ดี	6	15.38
พอใช้	0	0.00
ปรับปรุง	0	0.00
รวม	39	100.00

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 โดยที่มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 84.62 และที่มีความสามารถอยู่ในระดับดี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.38

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.41 คิดเป็นร้อยละ 87.05 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป มีจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนให้น้อยลงและพัฒนาทักษะให้เกิดกับผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

โดยลงมือทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียวมีส่วนร่วมในกิจกรรมและได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลการนำไปใช้ ทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว (Shenker J.I et al., 1996, p.1) ซึ่งสอดคล้องกับ Holmes (Holmes E. E, 1995, p37) ที่กล่าวถึงขั้นตอนวิธีการสอนการแก้ปัญหาว่าครูควรทำให้เกิดการอภิปรายในชั้นเรียน ให้นักเรียนได้ถกเถียงถึงแนวคิดวิธีการในการหาคำตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วิธีการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความคิดในการใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ต่าง ๆ กัน ทำให้นักเรียนได้เห็นว่าวิธีการมากกว่า 1 วิธีการที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ และสอดคล้องกับแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2008, p.180) ที่กล่าวว่า ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด อธิบายในสิ่งที่ตนคิด และนำเสนอแนวคิดของตนอย่างอิสระ อาจเริ่มต้นจากการให้นักเรียนเติมคำตอบเพียงคำตอบเดียว เติมคำตอบสั้น ๆ แล้วจึงเติมคำตอบเป็นข้อความหรือประโยค และเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับการได้คิด อธิบายในสิ่งที่ ตนเองคิดและนำเสนอแนวคิดของตนแล้ว ครูควรให้ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาเป็นกลุ่มเพราะการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มจะช่วยให้

นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิด การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ร่วมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย อีกทั้งงานวิจัยของ สุชาดา แก้วพิกุล (Suchada Kaewpikul, 2012, p.98-107) ได้ศึกษากิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเชิงรุกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมในแต่ละคาบเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมจนทำให้ความรู้เกิดการตกตะกอน เป็นความรู้ที่ถาวร ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เพื่อทำความเข้าใจด้วยตนเองหรือร่วมกับเพื่อน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมผ่านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการอภิปรายสะท้อนความคิด จึงส่งผลให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.41 คิดเป็นร้อยละ 87.05 ของคะแนนเต็ม อาจเนื่องมาจากลักษณะของโจทย์ปัญหาที่เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโจทย์ปัญหาเชิงซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายชั้น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่สำนักทดสอบทางการศึกษาได้กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบโดยใช้ข้อสอบกลางที่เน้นวัดถึงระดับการคิดวิเคราะห์ ซึ่งตรงกับโจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problems) ของ วิชัย พาณิชยสว (Vichai Panichsuay, 2003, p.9-10) ที่กล่าวว่าโจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ

(Nonroutine Problems) ผู้เรียนจะต้องวางแผน คิดหา กลวิธี (Strategies) มาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น โดยผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya G, 1957, p.16-17) ที่ประกอบด้วยขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) และขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) โดยกำหนดแบบแผนการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกเกี่ยวกับการพูด การอ่าน การฟัง และการเขียน การไตร่ตรอง แนวคิด ส่งผลให้ผู้เรียนมีกรอบแนวคิดที่ชัดเจน อันนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาเชิงซ้อน หรือโจทย์ปัญหาหลายชั้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เชิดศักดิ์ ภัคดิวิโรจน์ (Cherdsak Pakdeevirooch, 2013, p.172-176) ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาาร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามathematics สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 16.78 คิดเป็นร้อยละ 83.90 ของคะแนนเต็ม

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป มีจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาโดยกำหนดแบบแผนการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ผ่านการจัดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยเน้นให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนมีโอกาสในการฟัง พูด อ่าน เขียน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งการแบ่งกลุ่มแต่ละครั้งเป็นการแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ นักเรียนจึงได้แลกเปลี่ยนแนวคิดและได้เรียนรู้แนวทางหรือรูปแบบที่แปลกใหม่สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และอภิปรายร่วมกัน

จนสรุปเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาของกลุ่ม นอกจากนี้ นักเรียนทุกคนยังต้องเขียนแสดงขั้นตอนและวิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาโดยกำหนดแบบแผนการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้น ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี โรจน์อรุณ (Mayuree Rotaroon, 2016, p.83-87) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับกระบวนการกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ วราภรณ์ พลายนรินทร์ (Varaporn Playin, 2012, p.143) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา โดยกำหนดแบบแผนการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหทั้ง 4 ขั้น ผ่านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ส่งผลให้จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างของผู้วิจัยมีผลการทดสอบด้วยข้อสอบมาตรฐานในการสอบปลายปีของผู้เรียน ปีการศึกษา 2562 ที่วัดผลโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 (Anubanchonburi School, 2020, p.42) อยู่ในระดับดีขึ้น จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 97.44 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 29 คน และได้คะแนนอยู่ในระดับดี จำนวน 9 คน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ฟังเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และผู้สอนจากเปลี่ยนบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เท่านั้น ซึ่งส่งผลให้ในระยะแรกนักเรียนอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ ทำให้นักเรียนยังไม่กล้าแสดงความคิดหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาของตนเอง ต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้นและผู้ ดังนั้นในระยะแรกผู้สอนจึงควรชี้แนะ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้และทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมั่นใจในตนเอง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อให้เห็นถึงวิธีการ และรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย เมื่อผู้เรียนคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้แล้ว จะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ส่งผลพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้ดีขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างมากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้

3. ทุกขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้สอนควรให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ไม่ควรตัดสินว่าวิธีการแก้โจทย์ปัญหาแบบใดเป็นวิธีที่ถูกหรือผิด แต่ควรชี้แนะให้ผู้เรียนเห็นว่าวิธีการใดเป็นวิธีการที่เหมาะสม และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและเลือกวิธีการที่ตนเองถนัดอย่างอิสระ เพื่อไม่เป็นการปิดโอกาสในการเรียนรู้แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาที่ตนเองถนัดที่สุด

4. ควรมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ในเนื้อหาหรือในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อที่จะเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยอาจปรับเปลี่ยนกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

5. ควรมีการพัฒนาความสามารถอื่น ๆ ในทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. ควรมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นโจทย์ปัญหาในรูปแบบของแบบทดสอบเติมคำตอบ หรือแบบเขียนตอบ เพื่อพัฒนาความสามารถใน

การแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนให้ตอบสนองต่อรูปแบบของโจทย์ปัญหาที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

References

- Anubanchonburi School. (2019). *Self Assessment report 2019 of Anubanchonburi School*. Retrieved from <http://anubanchon.ac.th/datashow>. (In Thai).
- _____. (2020). *Self Assessment report 2020 of Anubanchonburi School*. Retrieved from <http://anubanchon.ac.th/datashow>. (In Thai).
- Aumporn Makanong. (2016). *Mathematical skills and processes Development for development*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (In Thai).
- Cherdsak Pakdeevirooch. (2013). *THE EFFECTS OF ORGANIZING ACTIVE LEARNING IN MATHEMATICAL PROCESS SKILLS ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY CRITICAL THINKING ABILITY AND SELF-CONFIDENCE OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS*. (Thesis M.ED. (Secondary Education)). The Graduate School of Srinakharinwirot university, Bangkok. (In Thai).
- Chommanad Cheausuwantavee. (2018). *Mathematics Instruction*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (In Thai).
- _____. (1999). *Mathematics Teaching*. Bangkok: Program in Curriculum and Instruction Faculty of Education Srinakharinwirot University. (In Thai).
- Holmes E. E. (1995). *New Direction in Elementary School Mathematics Intractive Teaching and Learning* New Jersey: Prentice - Hall.
- Lorenzen M. (2001). *Active Learning and Library Instruction*. Retrieved from <http://www.libraryreference.org/activebi.html>.
- Mayuree Rotaroon. (2016). *THE EFFECTS OF ACTIVE LEARNING AND THE GROUP PROCESS TO ENHANCE THE MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AND GROUP WORK ABILITIES AMONG GRADE SIX STUDENTS* (Thesis M.ED. (Science and Learning Management)), The Graduate School of Srinakharinwirot university, Bangkok. (In Thai).
- Ministry of Education. (2017). *Core Curriculum, Basic Education: Mathematics (Revised edition B.E. 2560)*. Bangkok: The Organization of Transport of Goods and Warehouses publishing (ETO). (In Thai).

- Office of the Basic Education Commission: OBEC. (2015). *21st century skills*. Bangkok: The Agricultural Cooperative. Federation of Thailand Limited. (In Thai).
- Office of Education Testing. (2017). *Test structure of standardized tests for year-end exams*. Retrieved from <http://bet.obec.go.th>. (In Thai).
- Pichit Ritcharoon. (2018). *Research techniques for development of learning*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (In Thai).
- Polya G. (1957). *How to Solve it*. New York: Double Anchor Book.
- Sakda Chaikitpinyo. (2005). How to teach Active Learning *Journal of Learning Innovations* (2 ed., Vol. 2, pp. 12-15). (In Thai).
- Shenker J. I, Goss S. A, & Bernstein D. a. (1996). Instructor's Resource Manual for Psychology: Implementing Active Learning in the Classroom. Retrieved from <http://s.psych/uiuc.edu/jskenker/active.html>
- Suchada Kaewpikul. (2012). *DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL ACTIVITY IN ACTIVE LEARNING USING PAIR LEARNING AND BRAIN EXERCISE TO PROMOTE MATHEMATICAL ACHIEVEMENT AND LEARNING HAPPYNESS OF LOW ACHIEVER MATHYOMSUKSA II STUDENTS*. (Thesis M.ED. (Secondary Education)). The Graduate School of Srinakharinwirot university, Bangkok. (In Thai).
- Taweewat Watthanakuljaroen. (2006). *Active Learning. Document for dialogue The1st Plearn Academic Development*. (In Thai).
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *PISA 2015 Archives Report*. Bangkok: The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (In Thai).
- _____. (2008). *skills / processes of Mathematical*. Bangkok: S charoen Printing Co., Ltd. (In Thai).
- Varaporn Playin. (2012). *MATHEMATICS PROBLEM SOLVING AND GROUP WORK ABILITY OF PRATHOM SUKSA 4 STUDENTS BY USING POLYA PROBLEM SOLVING METHOD WITH COOPERATIVE LEARNING GROUPING TECHNIQUES ACCORDING TO ACADEMIC ACHIEVMENT*. (Thesis M.ED. (Curriculum and Instruction)). The Graduate School of Thaksin university, Songkhla. (In Thai).
- Vichai Panichsuay. (2003). *How to teach Mathematics problem solving*. Bangkok: Institute of Academic Development (IAD). (In Thai).
- Vicharn Panich. (2012). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Bangkok: Sodsri-Saridwongso Foundation. (In Thai).